



## **Estudio Econométrico sobre el Girasol en las provincias de Andalucía Occidental (\*)**

---

### **1. INTRODUCCION**

El girasol es uno de los principales cultivos de secano en la región andaluza, especialmente en Andalucía Occidental, donde se cultiva en la actualidad más del 30 % del total nacional.

La superficie dedicada al cultivo en Andalucía Occidental no presenta una distribución uniforme entre todas las provincias; en el cuadro 1 se puede apreciar la evolución experimentada en cada una de ellas, pudiendo observar que, si bien Cádiz fue la pionera en la implantación del cultivo, la superficie ocupada era tan pequeña y se ha incrementado en un porcentaje tan bajo frente a Sevilla, que en 1975 Sevilla es la provincia que va en cabeza seguida de Córdoba y después, de Cádiz. En la provincia de Huelva el girasol tiene menos importancia, pues solamente se registran datos de la superficie cultivada a partir de 1968 y dicha superficie ha sido sólo de 13.000 Ha. en 1975, no llegando a alcanzar ni el 6 % de la superficie cultivada en Andalucía Occidental.

El cultivo de variedades de girasol para la producción de aceite tuvo lugar a partir de 1964, año en que se comienzan a cultivar en Sevilla unas 7.000 Ha., lo que suponía casi el 54 % del total de la superficie nacional en aquel año y casi el 90 % de la superficie cultivada en Andalucía Occidental. En la figura 1 podemos ver la evolución del cultivo en la provincia de Sevilla, observando, en primer lugar, un descenso

(\*) Este trabajo se fundamenta en una parte de la tesis del autor que fue dirigida por el Dr. D. Manuel García Nieto, catedrático de Economía y Estructura Agraria, a quien quiero manifestarle mi agradecimiento.

del año 1966 al 1967 para continuar, a partir de este año, con un rápido incremento hasta 1972. Entre 1972 y 1974 se aprecia una ligera recesión en la superficie sembrada y a partir de este año vuelve a incrementarse, llegando a alcanzar en 1975, 151.700 Ha.

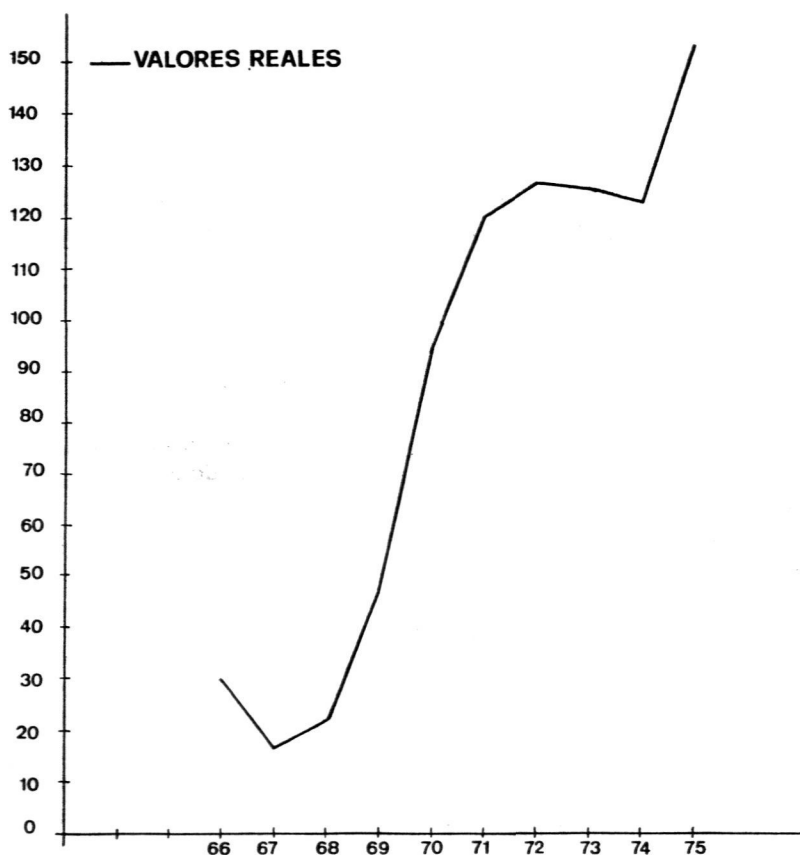


Figura 1. Evolución del cultivo en la provincia de Sevilla.

En Cádiz, aunque la superficie se incrementó considerablemente de 1963 a 1964 (de 40 Ha. a 770), la mayor parte de esta superficie estaba dedicada al cultivo de variedades de girasol, cuyo producto se dedicaba para consumo directo. En la figura 2 podemos observar la evolución experimentada por el cultivo en esta provincia; en primer lugar se presenta un suave incremento de la superficie sembrada entre los años 1964 y 1969; desde este año hasta 1971 se produce un rápido cre-

cimiento, llegando a un máximo relativo, a partir del cual desciende hasta 1973, desde donde vuelve a incrementarse, alcanzando en 1975, 37.500 Ha.

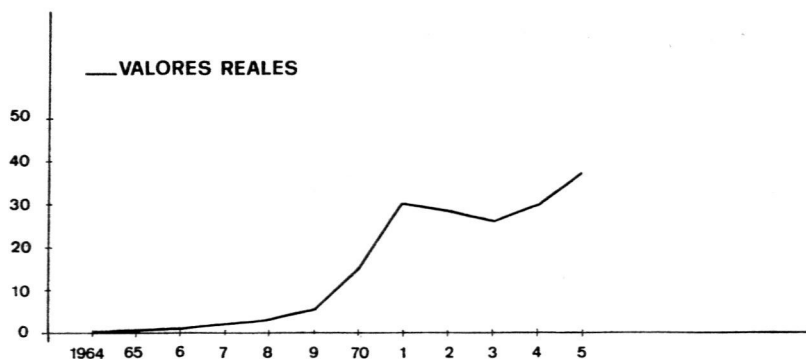


Figura 2. Evolución del cultivo en la provincia de Cádiz

La provincia de Córdoba es la más tardía de las tres en implantar el cultivo, siendo el primer año, según las estadísticas, en 1966 con 850 Ha. La evolución es semejante a la experimentada en la provincia de Cádiz, si bien, en este caso las oscilaciones son más acentuadas, figura 3. Entre 1967 y 1971 se produce un rápido incremento, alcanzando este año un máximo relativo; a partir de esta fecha y hasta 1973, se produce una disminución de la superficie sembrada y desde 1973 continúa aumentando, hasta alcanzar en 1975, alrededor de 59.000 Ha.

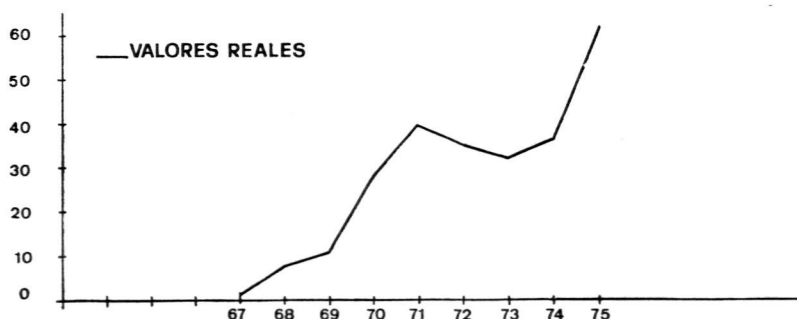


Figura 3. Evolución del cultivo en la provincia de Córdoba

Las razones que se podrían aducir para explicar la causa de la expansión del cultivo han sido: el incremento que ha experimentado el consumo de aceites vegetales en los últimos años, teniendo la necesi-

dad de satisfacer esta demanda creciente con aceite de girasol; la falta de cultivos para secano, que formen parte de las alternativas y los bajos costes de producción frente a otros cultivos que se podrían incluir en las alternativas de secano de la zona.

A la vista de estos datos podemos señalar que el cultivo ha alcanzado tal importancia en las provincias de Andalucía Occidental, que en 1975 ha representado el 35,4 % de la superficie ocupada por cultivos herbáceos en Sevilla, el 21,6 % en Córdoba y el 19,7 % en Cádiz. En el cuadro 2 podemos ver cómo ha evolucionado la superficie ocupada por el cultivo en porcentaje de la superficie dedicada a cultivos herbáceos en cada provincia, en los cuatro últimos años de la serie. Sin embargo, a pesar de la superficie ocupada, la participación del valor de la cosecha en la producción total agrícola por provincias, es muy pequeña, como nos muestra el cuadro 3, de lo que podemos deducir que tanto los rendimientos del cultivo como los precios percibidos son bajos. La causa de los bajos rendimientos reside principalmente en el desfase entre el período de máximas necesidades de agua y las épocas de lluvias.

Las prácticas de cultivo que se realizan en cada provincia son análogas, ya que el girasol forma parte de las alternativas de secano y suele ir detrás del cereal.

Como se puede observar por lo expuesto hasta ahora, el cultivo de girasol es lo suficientemente importante y con una trayectoria de crecimiento tan fuerte como para realizar un análisis econométrico que nos permita detectar cuáles y en qué medida, han sido los factores cuya variación ha influido sobre la toma de decisiones del agricultor.

## 2. METODOLOGIA

El estudio econométrico de las reacciones de los agricultores frente a un cultivo determinado, ante las variaciones que pueden experimentar ciertos factores de producción, se realiza mediante las ecuaciones de oferta. En estas ecuaciones la variable dependiente es la superficie que cada año han dedicado los agricultores al cultivo de que se trate.

En este caso, la variable dependiente será la evolución de la superficie dedicada al girasol en cada una de las provincias andaluzas objeto de estudio.

En teoría, la oferta depende tanto del precio del producto como del precio de los factores de producción:

$$X = f(P, P_1, P_2, \dots, P_n)$$



además, en un mercado de libre concurrencia la oferta y la demanda de un producto dependen del precio de mercado, siendo iguales cuando dicho precio es igual al precio de equilibrio (Teorema de la Telaraña). Sin embargo, en la práctica existen una serie de inconvenientes para que se cumplan estos modelos, siendo preciso recurrir al estudio de otras variables para poder explicar el comportamiento de la variable endógena.

El estudio de series temporales en los modelos econométricos de productos agrícolas obliga a introducir variables retardadas debido a que las decisiones las han de tomar los agricultores al comienzo del proceso de producción y en ese momento no pueden saber los valores que van a tomar determinadas variables, por lo tanto sus decisiones las van a adoptar en base a los valores que tuvieran estas variables en períodos anteriores.

Modelos de este tipo han sido planteados por Nerlove, Cowling y Gardner, Krishna y otros.

## 2.1. *Modelo teórico de oferta*

Los modelos de oferta son unas ecuaciones que nos relacionan una variable que llamamos dependiente o endógena con otras llamadas exógenas. La variable endógena que vamos a considerar en este caso es la evolución de la superficie cultivada de girasol y las variables exógenas serán todos aquellos factores que estén relacionados con dicha superficie de tal forma que la evolución que experimenta en el tiempo la oferta del girasol, manifestada a través de la superficie cultivada, sea explicada por la variación sufrida por los factores.

En este modelo teórico vamos a considerar todas aquellas variables que consideramos tienen alguna participación en la explicación de la evolución de la superficie cultivada de girasol en las provincias de Andalucía Occidental.

Puesto que la estructura del cultivo es análoga en las tres provincias que estudiamos, la mayor o menor influencia de una determinada variable en cada modelo va a depender de su valor en sí, por lo tanto el modelo teórico será análogo para las tres provincias.

Como hemos indicado antes, la ley de la oferta relaciona la cantidad ofrecida de un producto con el precio de dicho producto y los precios de los factores de producción. Otras variables que pueden tener influencia en las decisiones del agricultor son los rendimientos obtenidos en la cosecha y los costes de producción. También vamos a considerar como explicativo el valor de la cosecha si bien esta variable está formada por el producto de otras dos: el precio percibido por

el agricultor y el rendimiento de la cosecha. Además, tendremos que considerar las subvenciones y las condiciones climatológicas.

En la variable «costes» consideramos el valor de los distintos conceptos que intervienen en la producción a lo largo de todo el ciclo vegetativo, desde la preparación de la tierra hasta la recogida, pero además de esta variable vamos a considerar por separado el precio del salario del peón eventual debido a la importancia que la mano de obra tiene en el cultivo, sobre todo en la fase de aclareo (\*).

Puesto que se trata de obtener unos modelos dinámicos y ya que el agricultor ha de decidir si realiza la siembra o no, antes de conocer los valores de las variables del año  $t$ , vamos a retardar aquellas variables explicativas que estimamos tiene en cuenta el agricultor a la hora de decidir. Este estudio de los modelos de oferta utilizando las variables retardadas, lo realiza Nerlove mediante sus modelos de «ajuste parcial» y de «esperanzas adaptables».

Considerando todas las variables indicadas junto con sus retardos correspondientes, podemos expresar el siguiente modelo teórico de oferta:

$$S_t = f(PP_t, C_t, Sub_t, SP_t, Rd_t, V_t, M_t, S_{t-1}, S_{t-2}, PP_{t-1}, PP_{t-2}, SP_{t-1}, V_{t-1}, C_{t-1})$$

donde los símbolos significan:

$S$  = superficie cultivada

$PP$  = precio percibido por el agricultor

$C$  = costes de producción

$Sub$  = subvenciones

$SP$  = salario del peón eventual

$Rd$  = rendimiento de la cosecha

$V$  = valor de la cosecha

$M$  = factores climatológicos

El considerar la superficie retardada como variable explicativa nos da idea de la perseverancia del agricultor en dicho cultivo, siempre que las condiciones estructurales permitan su desarrollo.

(\*) Véase en la bibliografía el trabajo del autor publicado en «Agricultura» n.º 544.

## 2.2. *Justificación y medida de las variables*

A continuación vamos a analizar cada una de las variables indicando las causas por las que se consideran explicativas del modelo y el efecto que pueden causar sobre la variable dependiente.

### *Precio percibido ( $PP_i$ )*

El precio percibido por el agricultor es una variable que puede tener gran importancia y que influye directamente en la decisión del agricultor. Su efecto será positivo ya que al aumentar el precio percibido, los ingresos serán mayores y como respuesta aumentará la superficie sembrada.

El precio percibido suele coincidir, salvo pequeñas diferencias, con el precio mínimo de garantía a la producción que fija el Ministerio de Agricultura a propuesta del FORPPA, como Organismo regulador. A este precio compran la semilla a los agricultores, tanto el SENPA como sus Entidades colaboradoras. En la actualidad el precio percibido suele ser algo superior al de garantía debido a la formación de cooperativas donde la disminución del coste permite un reparto de retornos que se traduce en un aumento del precio percibido. El precio varía de unos agricultores a otros debido a la calidad del producto, en cuanto a pureza y humedad. En este caso lo que se efectúa es un descuento del precio fijado, al contrario de lo que ocurre con otros productos en que se premia la buena calidad.

Puesto que el agricultor tiene que decidir la siembra al principio de la campaña y el precio regulado se fija al final, incluimos como variable explicativa el precio percibido el año anterior ( $PP_{i-1}$ ) ya que éste será el que tome el agricultor como base de sus decisiones, y pensando que el año en curso el precio será superior, cosa no siempre cierta. Por la misma razón hemos incluido también  $PP_{i-2}$ .

### *Coste de la producción agraria ( $C_i$ )*

En esta variable hemos incluido el valor conjunto de todas las operaciones que requiere el cultivo, desde la preparación del terreno para la siembra hasta la recogida. Esta variable debe tener influencia negativa en la explicación del modelo, ya que al aumentar los costes de producción permaneciendo los demás factores constantes, el agricultor recibe menos margen, lo que se traducirá en una disminución de la superficie.

Los costes de producción están formados por los siguientes conceptos: tracción, mano de obra, materia prima, recogida y renta de la tierra. Ya que todos estos conceptos varían en el tiempo y cada uno influirá en la superficie de forma negativa, hemos considerado su conjunto, los

costes, para explicar la variación de la superficie. También hemos considerado esta variable retardada un año ( $C_{t-1}$ ) para ver qué influencia tienen los costes que tuvo el cultivo el año anterior, pues consideramos que estos son los costes que consulta el agricultor para tomar sus decisiones.

#### *Subvenciones (Sub.)*

Es ésta una variable que en teoría puede tener influencia en sentido positivo ya que la subvención tiene un significado análogo a un aumento de los ingresos, en definitiva un aumento del precio del producto, o a una disminución de los costes.

Este cultivo sólo estaba subvencionado en los primeros años en que se trataba de introducir en los campos españoles, tanto la semilla para siembra como el abono utilizado, siendo la subvención en 1970 y 1971 del 50 % de la semilla y del 20 % de los abonos.

A medida que el cultivo se ha ido imponiendo han descendido las subvenciones hasta tal punto que en la actualidad no está subvencionado, únicamente está protegido por el precio regulado de la semilla y del aceite.

En este estudio vamos a prescindir de esta variable ya que supone una cantidad muy pequeña frente a los costes de producción, pues de todos los componentes están subvencionados aquellos que tienen menor participación.

#### *Salario del peón (SP.)*

La mano de obra tiene una gran participación en los costes de producción, sobre todo en las provincias de Andalucía Occidental, donde las prácticas de cultivo son tales que la fase de labra y aclareo requiere abundante número de peones.

Para explicar el efecto que causa la mano de obra en la superficie plantada hemos considerado como variable exógena el salario del peón eventual. El efecto de esta variable será negativo en teoría, ya que al aumentar el salario disminuirá la superficie. Sin embargo, hay una causa que hace que el salario tenga el mismo signo que la variable endógena y en este caso se cumple. Como el girasol es el cultivo que menos mano de obra necesita de entre los cultivos de secano de la zona, cuanto más suba  $SP_t$ , más se sustituirán estos cultivos por el girasol. En la actualidad la mano de obra se hace menos precisa debido a los cambios de técnica en la producción ya que el agricultor tiende a efectuar la siembra con sembradoras de precisión y a utilizar productos químicos para la escarda.

Igual que ocurre con otras variables de las estudiadas, el agricultor no conocerá el salario del peón eventual que utilizará en el cultivo en el momento de la siembra, por lo tanto vamos a considerar también como variable explicativa el salario del peón eventual en el año anterior ( $SP_{t-1}$ ).

### *Rendimiento (Rd.)*

Tanto las labores de cultivo como la investigación científica están encaminadas a mejorar la producción que en definitiva consiste en mejorar el rendimiento.

La producción por Hectárea es una variable muy significativa en las decisiones del agricultor, ya que influye directamente en los ingresos obtenidos, por lo tanto, ante la observación de los rendimientos el agricultor decidirá sobre la superficie que va a sembrar.

La influencia de esta variable en la explicación del modelo será en sentido positivo. Además del rendimiento ( $Rd_t$ ) vamos a considerar esta variable retardada un año para ver el grado de explicación que presenta sobre la evolución de la superficie.

### *Valor de la cosecha ( $V_t$ )*

Hemos incluido esta variable para explicar la evolución de la superficie, ya que el valor de la cosecha expresado en Ptas./Ha. constituye el ingreso obtenido por el agricultor. Indudablemente el agricultor puede considerar la aceptación del cultivo a la vista de los beneficios obtenidos, por lo tanto la influencia del valor de la cosecha será en sentido positivo.

Esta variable está formada por el producto de otras dos que tienen el mismo efecto, el precio percibido y el rendimiento; como el precio está regulado, la variación del valor de la cosecha va a depender más directamente de la variación del rendimiento.

Quizás la variable que más influya en la decisión del agricultor sea el ingreso obtenido por la cosecha en el año anterior ( $V_{t-1}$ ).

### *Condiciones climatológicas ( $M_t$ )*

Esta es una variable que tiene gran importancia en agricultura, sobre todo en los cultivos de secano. Los fenómenos climatológicos más importantes son la temperatura y la lluvia, aunque los demás son importantes en determinados cultivos, no llegan a serlo en éste.

De estos dos fenómenos, el girasol es más sensible a la variación de la pluviometría. Su efecto satisfactorio se traduciría en una mejora del rendimiento, de tal forma que van asociadas la lluvia y la producción.

Así pues, ya que hemos incluido en el modelo variables que expliquen este efecto ( $R_i$  y  $V_i$ ), vamos a prescindir de ésta.

Las series de datos no tienen la misma duración en todas las provincias, debido a la utilización de las variables retardadas. Así, en Cádiz las series constan de 12 años, desde 1964 a 1975, sin embargo en Sevilla sólo son de 10 años y en Córdoba de 9.

La variable «superficie» se ha medido en miles de Hectáreas; el «precio percibido», en Ptas. por kilogramo; el «salario del peón», en pesetas por jornal; el «rendimiento» en Qm. por Ha. y el «valor de la cosecha» y los «costes de producción», en 10<sup>2</sup> Ptas. por Ha. La razón de usar estas unidades ha sido para unificar los datos y mejorar los resultados al ser los valores de los errores más pequeños. Los valores de las variables para cada provincia se incluyen en los cuadros 4, 5 y 6.

Las fuentes de datos han sido fundamentalmente las publicaciones del Ministerio de Agricultura y las consultas realizadas directamente a agricultores.

Las variables «precio percibido» (PP<sub>i</sub>) y «salario del peón eventual» (SP<sub>i</sub>) son las mismas para las tres provincias debido a que: el precio es regulado y toma el mismo valor para todo el país y para el salario se ha tomado el valor medio de la región.

Las series monetarias se han deflactado con el Índice de Precios Pagados o con el Índice de Precios Percibidos, tomando como base el año 1964.

### 2.3. *Especificación de los modelos provinciales*

Con las series de los valores de las variables que hemos indicado en el párrafo 2.2. y los valores que toma la variable dependiente ( $S_i$ ) en el período considerado, hemos calculado las matrices de correlación que se expresan en los cuadros 7, 8 y 9, correspondientes a cada provincia y para el ajuste de modelos del tipo lineal. Mediante el análisis de estas matrices de correlación podemos ver la importancia que tiene cada variable en la explicación de los respectivos modelos provinciales.

Estos modelos están limitados por los datos de la superficie sembrada. Sólo en la provincia de Cádiz hemos podido preparar las series completas ya que se ha cultivado el girasol desde 1962, por lo que nos ha sido posible retardar la variable dependiente. Las provincias de Córdoba y Sevilla se ha tenido que efectuar el estudio con menos años, debido a la falta de datos sobre superficie sembrada, ya que en Sevilla la primera vez que se sembró girasol fue en 1964 y en Córdoba en 1966. Sin embargo, a pesar de ser las series aún menores, debido al retardo de la variable superficie, hemos efectuado unos ajustes de regresión observando los coeficientes de correlación en las respectivas matrices.

Las variables que presentan mayor grado de influencia en los distintos modelos son:

- a) Provincia de Cádiz:  $S_{t-1}$ ,  $S_{t-2}$ ,  $SP_t$ ,  $SP_{t-1}$ ,  $C_t$ ,  $C_{t-1}$
- b) Provincia de Córdoba:  $S_{t-1}$ ,  $SP_t$ ,  $SP_{t-1}$ ,  $C_{t-1}$
- c) Provincia de Sevilla:  $S_{t-1}$ ,  $S_{t-2}$ ,  $SP_t$ ,  $SP_{t-1}$ ,  $C_t$ ,  $C_{t-1}$

### 3. DETERMINACION DE LOS MODELOS

Con los valores de las variables y a la vista de la matriz de correlación obtenida para cada provincia, realizamos el ajuste de regresión por mínimos cuadrados entre la variable dependiente, en cada caso, y aquellas variables exógenas que presentan con aquella un coeficiente de correlación superior a 0,7. A veces en una ecuación se han considerado dos o más variables exógenas elegidas de tal forma que al menos una de ellas presente un coeficiente de correlación, con la variable que pretendemos explicar, superior a 0,7 y que entre sí, el coeficiente de correlación no sea superior a 0,3.

Para comprobar la bondad de los ajustes se han estudiado los siguientes test estadísticos:  $t$  de Student, que estudia los coeficientes de regresión individualmente;  $F$ , es una prueba global de los coeficientes de regresión del modelo; la razón de von Neuman ( $V$ ), para analizar si existe o no autocorrelación entre los errores;  $h$  de Durbin, prueba análoga a la anterior, para los casos en que se considera como explicativa la variable dependiente retardada un año; el coeficiente de determinación  $R^2$ , que nos indica la varianza de la variable endógena que es explicada por el modelo; el efecto de multicolinealidad ( $M$ ), debido a la correlación entre las variables independientes.

Además de ecuaciones lineales se han ajustado otras de la forma logarítmica e inversa para analizar cuáles de ellas se adaptan mejor a la variación de la variable dependiente.

#### 3.1. Modelos explicativos de la evolución del cultivo de la provincia de Cádiz

Las pruebas de significación aplicadas a las ecuaciones que presentamos como explicativas de la evolución de la superficie cultivada de girasol en la provincia de Cádiz, cuadro 10, nos indican que los ajustes son buenos en cuanto al elevado valor de  $R^2$  y de la prueba  $F$ . La razón de von Neumann nos indica que salvo en la ecuación (1.18), no existe autocorrelación en las perturbaciones. El grado de explicación de las

variables suele ser bueno, según se deduce del efecto de multicolinealidad que presenta valores inferiores a 0,1.

Los modelos con una variable que presentan mayor valor para el coeficiente de determinación son:

Variable	R <sup>2</sup>	N.º de la ecuación
C <sub>t-1</sub>	0,9225	(1.16)
C <sub>t</sub>	0,9287	(1.17)
SP <sub>t-1</sub>	0,9315	(1.18)
SP <sub>t</sub>	0,9719	(1.19)
S <sub>t-2</sub>	0,8641	(1.20)
S <sub>t-1</sub>	0,8694	(1.21)

### 3.2. Modelos explicativos de la evolución del cultivo en la provincia de Córdoba

Los modelos obtenidos para explicar la evolución del cultivo en esta provincia, cuadro 11, en general, presentan coeficientes de determinación más bajos que los modelos representativos de la provincia de Cádiz. Los valores de V y h indican que no existe autocorrelación entre las perturbaciones. La U de Theil presenta valores inferiores a 0,1 en las ecuaciones logarítmicas.

Respecto al grado de significación de los coeficientes de regresión, la prueba F es significativa con una probabilidad del 95 % en todos los modelos. Los coeficientes de regresión que presentan menor valor para la t de Student son los correspondientes a las variables PP<sub>t</sub> en la ecuación (2.1) y PP<sub>t-1</sub>, en la (2.8).

El grado de explicación de las variables suele ser bueno, ya que los valores de M no llegan a 0,1.

Las variables que presentan mayor coeficiente de determinación en las ecuaciones en que intervienen, son:

Variable	R <sup>2</sup>	N.º de la ecuación
SP <sub>t</sub>	0,8641	(2.6)
S <sub>t-1</sub>	0,8507	(2.15)
SP <sub>t</sub>	0,8762	(2.18)
S <sub>t-2</sub>	0,9365	(2.19)



### 3.3. Modelos más significativos en la provincia de Sevilla

Los coeficientes de determinación de los modelos que presentamos, cuadro 12, son superiores a 0,7. Tanto la razón de von Neumann como la  $h$  de Durbin nos indican que no hay autocorrelación en las perturbaciones. Como en los modelos de la provincia de Córdoba, los valores de  $U$  son inferiores a 0,1 en las ecuaciones logarítmicas.

En las ecuaciones obtenidas con una variable exógena, las que presentan mayor valor de  $R^2$  son:

Variable	$R^2$	N.º de la ecuación
$C_{t-1}$	0,8743	(3.7)
$C_t$	0,8707	(3.8)
$S_{t-1}$	0,8731	(3.9)
$SP_t$	0,9116	(3.10)
$SP_{t-1}$	0,8572	(3.11)

## 4. RESULTADOS

A continuación vamos a comentar las ecuaciones más representativas de la evolución del cultivo en cada provincia.

### 4.1. Cádiz

De todos los modelos presentados hay varios en que el valor del  $R^2$  es superior a 0,9; de éstos, el que vamos a exponer como más importante es el de la ecuación (1.19). En ella se incluye como explicativa solamente la variable  $SP_t$ . Los test estudiados nos permiten afirmar que no hay autocorrelación entre los errores, y que la varianza de la variable dependiente está casi por completo explicada por el modelo, ya que el valor del coeficiente de determinación es de 0,9719.

Los valores de  $t$  correspondientes a cada coeficiente nos indican que éstos son significativamente diferentes de cero con una probabilidad del 99,5 %.

Esta ecuación presenta la forma siguiente:

$$\log S_t = -8,7466 + 4,4845 \cdot \log SP_t$$

Otra ecuación interesante es la (1.6), que con un coeficiente de determinación de 0,9433, incluye dos variables:  $SP_t$  y  $PP_{t-2}$ . En esta ecuación

los resultados, según los valores de las pruebas de significación, son análogos a los de la ecuación (1.19), pero el coeficiente de regresión de la variable  $PP_{t-2}$  es significativamente diferente de cero con una probabilidad del 95 %, mientras que el término independiente no podemos asegurar que sea significativamente diferente de cero salvo con una probabilidad inferior al 75 %. La ecuación (1.6) es de la forma:

$$S_t = -1,8924 - 2,7403 PP_{t-2} + 0,2808 SP_t$$

En la figura 4 representamos los valores reales de la evolución de la superficie sembrada de girasol en la provincia de Cádiz y los valores estimados con estas ecuaciones.

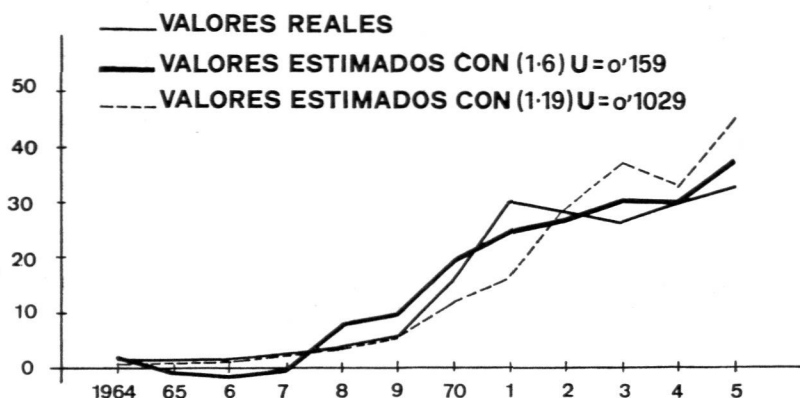


Figura 4. Superficie en Cádiz

#### 4.2. Córdoba

La ecuación que consideramos más significativa es la (2.19) que presenta la forma siguiente:

$$1/S_t = 0,0234 + 0,0815/S_{t-2}$$

El coeficiente de determinación es 0,9365, el valor de  $V$  nos indica que no hay autocorrelación entre los errores, los valores de  $t$  nos indican que la probabilidad de que los coeficientes de regresión sean diferentes de cero es del 99,5 %. En las demás ecuaciones presentadas intervienen otras variables pero el coeficiente de determinación es inferior al de ésta.

En la figura 5 expresamos los datos reales y los estimados con esta ecuación.

### 4.3. Sevilla

La ecuación que consideramos más representativa mediante la observación de los valores de  $R^2$  es la (3.4), con un valor de 0,9193. Esta ecuación presenta la forma lineal:

$$S_i = 151,257 + 1,0948 SP_i + 7,6226 PP_i$$

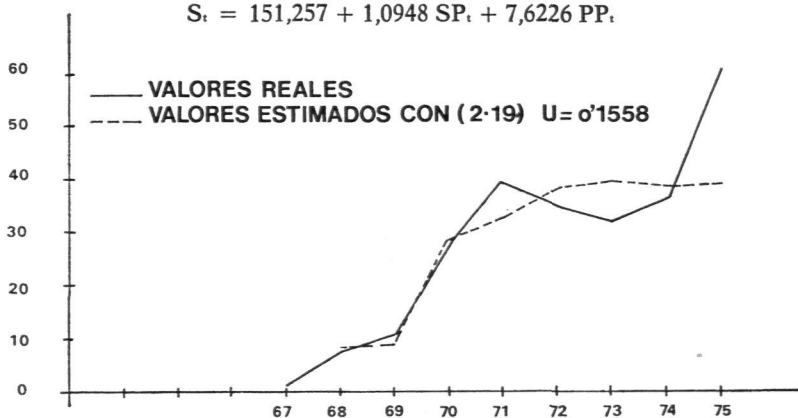


Figura 5. Superficie en Córdoba

La razón de von Neumann nos indica que no hay autocorrelación entre los errores. El efecto de multicolinealidad (0,0222) es muy bajo, lo que indica que el alto nivel explicativo del modelo radica exclusivamente en la varianza de las variables exógenas. En cuanto a la prueba  $t$ , los valores alcanzados nos limitan la probabilidad de significación de los coeficientes de regresión en un 99,5 % para el coeficiente del  $SP_i$ ; en un 95 % para el del término independiente y en un 75 % para el del  $PP_i$ .

En esta ecuación aparecen las dos variables con una influencia positiva, aunque el grado de explicación de  $PP_i$  no llega al 1 %.

Otra ecuación que tiene prácticamente el mismo nivel de explicación es la (3.10), también de forma lineal

$$S_i = -88,3551 + 1,104 SP_i$$

En esta ecuación sólo se incluye como explicativa la variable  $SP_i$  y la prueba  $t$  nos indica que los dos coeficientes son significativamente diferentes de cero a un nivel del 99,5 %. Los valores reales y estimados con la ecuación (3.10) los representamos en la figura 6.

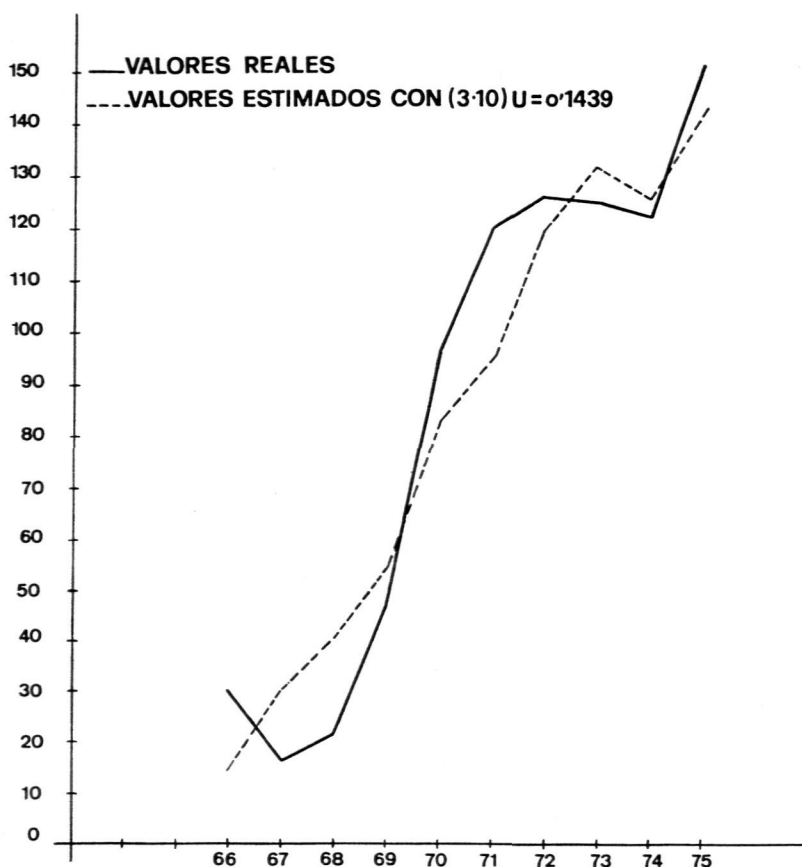


Figura 6. Superficie en Sevilla

## 5. CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto hasta ahora, las conclusiones que podemos deducir a la vista de las distintas ecuaciones obtenidas, son:

- La superficie retardada uno o dos años presenta coeficientes de regresión significativos a un nivel del 99,5 % en las tres provincias y su influencia es positiva. El grado de explicación es, en general, superior al 70 %, llegando hasta el 88 % para la variable  $S_{t-1}$  en la provincia de Cádiz, ecuación (1.15). Sistemáticamente el peso

- de la variable  $S_{t-1}$  ha sido superior al de  $S_{t-2}$  en las tres provincias.
- En cuanto a la variable precio percibido por el agricultor ( $PP_t$ ), o los valores retardados, aparecen en los modelos de las tres provincias con signo positivo o negativo, pero, en general, el coeficiente de regresión no ha resultado significativamente diferente de cero, al menos con una probabilidad aceptable. El grado de explicación oscila entre el 1 y el 7 % en la provincia de Cádiz e inferior al 1 % en Córdoba y Sevilla.
  - Las variables  $SP_t$  y  $SP_{t-1}$  son igualmente importantes en la explicación de todos los modelos en las tres provincias, siendo sus coeficientes significativos a un nivel del 99,5 %. En Cádiz presenta mayor grado de explicación  $SP_{t-1}$  con un 87,7 % en la ecuación (1.3); en Córdoba, es la variable  $SP_t$  con un 85,2 % en (2.8) y en Sevilla, también  $SP_t$  con un 88,9 % en (3.4). El signo de los coeficientes de regresión es positivo lo que corrobora la hipótesis de que el signo de la variable «salario del peón» era igual que el de la «superficie».
  - El rendimiento no ha resultado significativo; los coeficientes de regresión que se estiman en las ecuaciones en que se ha considerado esta variable, son negativos, lo cual no tiene significado económico. Se puede considerar que el agricultor no tiene en cuenta los rendimientos en sus decisiones, debido a que éstos dependen muy directamente de la pluviometría; o bien, es posible que si los tenga en cuenta, lo que ocurre es que tiene pocas opciones, ya que no hay cultivos para elegir.
  - En cuanto a los costes de producción, intervienen en todas las provincias, presentando mayor grado de explicación en Sevilla, con un 87 %, tanto  $C_t$  como  $C_{t-1}$ ; en Córdoba y en Cádiz, es la variable  $C_{t-1}$  la que presenta mayor participación, con un 72,5 % en la ecuación (2.3) y un 79 % en (1.1). En general, los coeficientes de regresión son positivos y significativamente diferentes de cero a un nivel superior al 97,5 %.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ADAMS, F. G. y BEHRMAN, J. R.: «Econometric models of world Agricultural Commodity Markets». Ballinger Publishing Co., U.S.A. 1976.
2. ANONIMO: «World Supply and Demand Prospects for oilseeds and oilseeds products in 1980». *Economic research service foreign agricultural economic report* n.º 71. U. S. department of agriculture.
3. CAÑAS MADUENO, J. A.: «El girasol: Evolución de los costes de producción agrícola en Andalucía Occidental». *Agricultura*, n.º 544, 592-600.
4. CAÑAS MADUENO, J. A.: «Análisis econométrico de la demanda de aceites vegetales y de la oferta de girasol». Tesis doctoral no publicada. E. T. S. de Ingenieros Agrónomos. Córdoba, 1977.

5. CHRIST, C. F.: «Modelos y métodos econométricos». Versión al castellano de Norma Horenstein. Editorial Limusa, S. A. México, 1974.
6. DURBIN, J.: «Testing for serial correlation in Least-Squares Regression when some of the regression are lagged dependent variables». *Econometrica*, vol. 38 (mayo 1970).
7. FOX, K. y MERRIL, W.: «Introduction to Economic Statistics». John Wiley Sons, Inc. New York 1970. Versión española de Mauricio Kitaigorodski. Amorrortu editores S. C. A. Buenos Aires, 1972.
8. JOHNSTON, J.: «Métodos de econometría». Editorial Vicens Vives. Barcelona, 1967.
9. LOZANO GUERRA, A.: «Análisis econométrico de la oferta y demanda de tabaco en España». Tesis doctoral no publicada. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Córdoba, 1977.
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA: «Estadística de la producción agraria (1962-1975)». Servicio de publicaciones del Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid.
11. NERLOVE, M.: «The dynamics of supply estimation of farmers response to price». Jh. Hopkins Press, Baltimore, 1958.
12. RODRIGUEZ TOLEDO, M.: «Análisis de la oferta de melocotón en España». *Revista de Economía Política*, n.º 75, 177-201.
13. THEIL, H.: «Principles of Econometrics». North-Holland, Amsterdam, 1971.
14. VELASCO RUEDA, A.: «La oferta de algodón en los regadíos españoles». Departamento de Economía. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Córdoba, 1976.

CUADRO 1 Evolución del cultivo del girasol de secano en Andalucía. - Superficie en 10<sup>3</sup> Ha.

Años	Nacional	Andalucía	Andalucía Occ.	Cádiz	Córdoba	Sevilla	Huelva
1961	3'8	0'08	0'030	0'03	—	—	—
1962	3'6	0'09	0'035	0'035	—	—	—
1963	4'3	0'11	0'04	0'04	—	—	—
1964	12'6	7'70	7'6	0'77	—	6'8	—
1965	11'2	6'20	5'4	0'82	—	4'6	—
1966	32'7	32'7	31'9	1'00	0'85	30'1	—
1967	25'6	19'7	19'2	2'10	0'91	16'2	—
1968	38'4	33'6	32'4	3'30	7'30	21'7	0'08
1969	70'8	65'4	64'0	5'70	10'60	46'5	1'20
1970	164'9	149'7	143'1	15'50	27'30	95'0	5'30
1971	295'3	221'2	202'1	30'40	39'20	120'0	12'50
1972	338'8	218'0	197'6	28'10	34'50	125'9	9'10
1973	410'2	216'5	191'3	25'90	31'90	125'0	8'40
1974	430'7	225'7	197'7	29'90	35'70	122'0	10'10
1975	778'0	305'4	262'6	37'5	59'2	151'7	14'2

Fuente: Anuario Estadístico de la producción agraria. Ministerio de Agricultura.

CUADRO 2. Participación del girasol en las tierras dedicadas a cultivos herbáceos de secano. - Superficie en 10<sup>3</sup> Ha

Provincias	1972		1973		1974		1975	
	Cultivos Herbáceos	Girasol	Cultivos Herbáceos	Girasol	Cultivos Herbáceos	Girasol	Cultivos Herbáceos	Girasol
Cádiz	191'4	28'1	187'1	25'9	195'6	29'9	190'7	37'5
Córdoba	251'7	34'5	241'0	31'9	261'0	35'7	273'6	59'2
Sevilla	378'2	125'9	394'8	125'0	409'1	122'0	428'4	151'7
Huelva	96'0	9'1	88'0	8'4	86'2	10'1	85'2	14'2
And. Occ.	917'3	197'6	910'2	191'2	951'9	197'7	977'9	262'6
				21,—		20'7		26'8

CUADRO 3. Participación del girasol en la producción agrícola por provincias en 1972

Provincias	Producción total Agrícola (1)		Valor del Girasol (2)		(2) / (1)
	10 <sup>6</sup> Ptas.		10 <sup>6</sup> Ptas.		%
Cádiz	7.681		331,3		4,3
Córdoba	12.637		321,1		2,5
Sevilla	16.326		1.249,9		7,6
Huelva	2.661		67,8		2,5
And. Occident.	39.305		1.970,1		5,0

CUADRO 4. Variables para la oferta en Cádiz

	10 <sup>3</sup> Ha		Ptas/Kg		Ptas/Jornal		Qm/Ha		10 <sup>3</sup> Ptas/Ha		V <sub>t-1</sub>
	S <sub>t</sub>	S <sub>t-1</sub>	PP <sub>t</sub>	PP <sub>t-1</sub>	SP <sub>t</sub>	SP <sub>t-1</sub>	Rd <sub>t</sub>	Rd <sub>t-1</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>t-1</sub>	V <sub>t</sub>
1964	0,770	0,040	9,35	8,34	87,32	81,35	7,0	7,0	80,56	77,56	58,39
1965	0,820	0,770	10,4	9,35	83,60	87,32	7,5	7,0	85,44	80,56	65,45
1966	1,000	0,820	8,46	10,4	92,60	83,60	10,5	7,5	84,13	85,44	78,03
1967	2,078	1,000	9,03	8,46	106,71	92,60	6,8	10,5	92,17	84,13	88,83
1968	3,313	2,078	8,19	9,03	116,3	106,71	8,2	6,8	93,57	92,17	61,38
1969	5,671	3,313	7,14	8,19	129,28	116,3	7,3	8,2	103,45	93,57	61,38
1970	15,512	5,671	3,313	7,14	154,88	129,28	11,5	7,3	104,03	103,45	52,12
1971	30,380	15,512	8,78	8,91	165,47	154,88	9,0	11,5	110,46	104,03	102,47
1972	28,100	30,380	8,29	8,78	188,09	165,47	9,5	9,0	120,46	110,46	79,05
1973	25,917	28,100	8,88	8,29	199,11	188,09	7,5	9,5	113,06	120,46	78,8
1974	29,950	25,917	8,67	8,88	193,86	199,11	10,0	7,5	111,48	113,06	66,64
1975	37,5	29,950	8,04	8,67	208,0	193,86	8,5	10,0	108,62	111,48	86,72



CUADRO 5. Variable para la oferta en Córdoba

	$S_t$	$S_{t-1}$	$S_{t-2}$	$PP_t$	$PP_{t-1}$	$PP_{t-2}$	$Ptas/Kg$	$SP_t$	$SP_{t-1}$	$Qm/Ha$	$Rd_t$	$Rd_{t-1}$	$C_t$	$C_{t-1}$	$10^3 Ptas/Ha$	$V_t$	$V_{t-1}$
1967	0,91	0,85	0	9,03	8,46	10,4	8,46	106,71	92,61	9,5	7,0	56,39	56,67	56,67	85,75	59,22	
1968	7,29	0,91	0,85	8,19	9,03	8,46	8,46	116,3	106,71	8,6	9,5	61,64	56,39	56,39	70,48	85,75	
1969	10,629	7,29	0,91	7,14	8,19	9,03	9,03	129,28	116,3	7,6	8,6	62,54	61,64	61,64	54,26	70,48	
1970	27,27	10,629	7,29	8,91	7,14	8,19	7,14	154,88	129,28	9,5	7,6	72,10	62,54	62,54	84,65	54,26	
1971	39,2	27,27	10,629	8,78	8,91	7,14	8,91	165,47	154,88	9,0	9,5	71,25	72,10	72,10	79,05	84,65	
1972	34,498	39,2	27,27	8,29	8,78	8,91	8,78	188,09	165,47	7,5	9,0	72,9	71,25	71,25	62,21	79,05	
1973	31,9	34,498	39,2	8,88	8,29	8,78	8,29	199,11	188,09	8,4	7,5	76,48	72,9	72,9	74,64	62,21	
-974	35,705	31,9	34,498	8,67	8,88	8,29	8,67	193,86	199,11	6,0	8,4	69,79	76,48	76,48	52,03	74,64	
1975	59,2	35,705	31,9	8,04	8,67	8,88	8,04	208,0	193,86	6,26	6,0	67,69	69,79	69,79	50,32	52,03	

CUADRO 6. Variables para la oferta en Sevilla

	$S_t$	$S_{t-1}$	$S_{t-2}$	$PP_t$	$PP_{t-1}$	$PP_{t-2}$	$Ptas/Kg$	$SP_t$	$SP_{t-1}$	$Qm/Ha$	$Rd_t$	$Rd_{t-1}$	$C_t$	$C_{t-1}$	$10^3 Ptas/Ha$	$V_t$	$V_{t-1}$
1966	30,1	4,6	6,8	8,46	10,4	9,35	8,46	92,61	83,61	9,0	11,0	64,57	64,57	60,62	76,14	114,44	
1967	16,2	30,1	4,6	9,03	8,46	10,4	8,46	106,71	92,61	9,2	9,0	64,09	64,09	64,57	83,05	76,14	
1968	21,718	16,2	30,1	8,19	9,03	8,46	8,19	116,3	106,71	8,4	9,2	69,62	64,09	64,09	68,84	83,05	
1969	46,513	21,718	16,2	7,14	8,19	9,03	7,14	129,28	116,3	8,1	8,4	70,58	69,62	69,62	57,83	68,84	
1970	95,0	46,513	21,718	8,91	7,14	8,19	7,14	154,88	129,28	10,5	8,1	80,21	70,58	70,58	93,56	57,83	
1971	120,0	95,0	46,513	8,78	8,91	7,14	8,91	165,47	154,88	7,0	10,5	79,13	80,21	80,21	61,49	93,56	
1972	125,902	120,0	95,0	8,29	8,78	8,91	8,29	188,09	165,47	8,0	7,0	84,99	79,13	79,13	66,36	61,49	
1973	125,00	125,902	120,0	8,88	8,29	8,78	8,29	199,11	188,09	7,88	8,0	84,11	84,99	84,99	70,02	66,36	
1974	122,0	125,0	125,902	8,67	8,88	8,29	8,67	193,86	199,11	6,20	7,88	80,12	84,11	84,11	53,77	70,02	
1975	151,7	122,0	125,0	8,04	8,67	8,88	8,04	208,0	193,86	5,5	6,20	78,20	78,20	80,12	44,21	53,77	

[illegible]





CUADRO 10. Superficie cultivada en la provincia de Cádiz

<i>Lineal</i>	<i>Cte.</i>	<i>C<sub>t-1</sub></i>	<i>PP<sub>t-2</sub></i>	<i>R<sup>2</sup></i>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.1.	C.R. t G.E.	-46,4453 - 2,0095 6,9896 0,7868	-2,7637 -1,2998 0,0272	0,8551	26,5474	2,0173	0,2543	0,0411
1.2	Cte.	<i>PP<sub>t-2</sub></i>	<i>C<sub>t</sub></i>	<i>R<sup>2</sup></i>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	-50,7931 - 1,9020 -1,3475 0,0370	0,9278 6,0585 0,7482	0,8165	20,028	0,9262	0,2862	0,0312
1.3	Cte.	<i>SP<sub>t-1</sub></i>	<i>V<sub>t</sub></i>	<i>R<sup>2</sup></i>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	-31,5724 - 4,1243 10,1640 0,9773	0,1023 1,0910 0,0102	0,9236	54,3783	1,8606	0,1847	0,0361
1.4	Cte.	<i>SP<sub>t-1</sub></i>	<i>PP<sub>t-2</sub></i>	<i>R<sup>2</sup></i>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	- 6,4478 - 0,4566 10,3348 0,8593	-2,0029 -1,3252 0,0142	0,9276	57,6486	1,7538	0,1798	0,0541
1.5	Cte.	<i>Rd<sub>t</sub></i>	<i>SP<sub>t</sub></i>	<i>R<sup>2</sup></i>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	-29,3072 - 3,7114 0,4303 0,4651 0,0019	0,2816 9,4275 0,8044	0,9185	50,7411	1,9410	0,1907	0,1121

CUADRO 10. Superficie cultivada en la provincia de Cádiz (Cont.)

	Cte.	PP <sub>t-2</sub>	SP <sub>t</sub>	R <sup>2</sup>	F	V	U	M
1.6	C.R. t G.E.	-1,8924 -2,7403 -2,0625 0,0267	0,2808 11,7913 0,8750	0,9433	74,9421	1,8737	0,1590	0,0415
1.7	Cte.	S <sub>t-1</sub>	PP <sub>t-1</sub>	R <sup>2</sup>	F	b	U	M
	C.R. t G.E.	19,1078 1,0368 0,9920 7,9968 0,8442	-1,8497 -0,8861 0,0211	0,8812	33,3766	0,3054	0,2303	0,0159
	Cte.	S <sub>t-1</sub>	V <sub>t</sub>	R <sup>2</sup>	F	b	U	M
1.8	C.R. t G.E.	-9,2822 -1,0851 0,8857 8,2667 0,8427	0,1719 1,5305 0,0289	0,8890	36,046	0,3762	0,2226	0,0174
1.9	Cte.	S <sub>t-1</sub>	PP <sub>t-2</sub>	R <sup>2</sup>	F	b	U	M
	C.R. t G.E.	35,1738 2,4018 0,8842 9,0954 0,8402	-3,6705 -2,1841 0,0484	0,9086	44,7247	1,3098	0,2020	0,0199
1.10	Cte.	C <sub>t-1</sub>		R <sup>2</sup>	F	V	U	M
	C.R. t G.E.	-71,9409 -5,6909 0,8856 6,9346		0,8279	48,0887	1,8090	0,2772	

CUADRO 10. Superficie cultivada en la provincia de Cádiz (Cont.)

	<i>Cte.</i>	$C_t$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.11	C.R. t G.E.	-80,1154 - 4,9767 5,9461	0,7795	35,3564	1,2215	0,3137	
1.12	Cte.	$SP_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	-24,4420 - 6,0747 10,2741	0,9135	105,558	1,5149	0,1965	
1.13	Cte.	$SP_t$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	-26,22 - 6,3858 10,4822	0,9166	109,877	1,8503	0,1929	
1.14	Cte.	$S_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>b</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
	C.R. t G.E.	3,4402 1,6002 7,8418	0,8601	61,4939	1,0393	0,2499	
1.15	Cte.	$S_{t-1}$	$PP_{t-2}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>b</i>	<i>U</i>
	C.R. t G.E.	3,5236 2,3989 0,8831	-3,3343 -2,1190 0,0435	0,9128	47,1443	-0,4276	0,1812 -0,0137

CUADRO 10. Superficie cultivada en la provincia de Cádiz (Cont.)

	<i>Cte.</i>	<i>C<sub>t-1</sub></i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.16	C.R. t G.E.	10,0747 10,9119	0,9225	119,07	2,0519	0,1709	
	<i>Cte.</i>	<i>C<sub>t</sub></i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.17	C.R. t G.E.	11,2724 11,4118	0,9287	130,231	2,1544	0,1639	
	<i>Cte.</i>	<i>SP<sub>t-1</sub></i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.18	C.R. t G.E.	4,3608 11,6654	0,9315	136,082	0,7714	0,1606	
	<i>Cte.</i>	<i>SP<sub>t</sub></i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.19	C.R. t G.E.	4,4845 18,589	0,9719	345,553	1,4194	0,1029	
	<i>Cte.</i>	<i>S<sub>t-2</sub></i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
1.20	C.R. t G.E.	0,6160 7,9745	0,8641	63,5942	1,4220	0,2263	



CUADRO 10. Superficie cultivada en la provincia de Cádiz (Cont.)

	Cte.	$S_{t-1}$	$R^2$	F	b	U	M
1.21	C.R. t G.E.	0,4154 8,1588	0,8694	66,5654	0,9153	0,2219	
1.22	Cte.	$S_{t-2}$	$PP_{t-1}$	F	V	U	M
	C.R. t G.E.	0,5927 8,3023 0,7726	-3,3199 -1,7671 0,035	40,1083	1,7847	0,195	0,0915
1.23	Cte.	$S_{t-1}$	$PP_{t-1}$	F	b	U	M
	C.R. t G.E.	4,3137 2,8125 0,7964	-4,1385 -2,5431 0,0536	53,9314	-0,0943	0,1704	0,0729
1.24	Cte.	$C_{t-1}$	$R^2$	F	V	U	M
	C.R. t G.E.	-2,6033 -5,6333 6,5481	0,8109	42,8783	1,044	0,3347	
1.25	Cte.	$C_t$	$R^2$	F	V	U	M
	C.R. t G.E.	-3,0526 -7,6834 8,7436	0,8843	76,4509	1,2002	0,2618	

CUADRO 11. Superficie cultivada en la provincia de Córdoba

	<i>Cte.</i>	$S_{t-1}$	$PP_t$	$R^2$	<i>F</i>	<i>b</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.1	C.R. t G.E.	2,7315 0,0638 4,8137 0,7842	0,5 0,0983 3,3·10 <sup>-</sup>	0,7969	11,7747	1,0539	0,2285	0,0124
	<i>Cte.</i>	$S_{t-1}$	$Rd_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>b</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.2	C.R. t G.E.	18,0979 0,8452 0,9186 4,8613 0,7644	-1,3461 -0,5363 0,0093	0,8059	12,4581	0,8846	0,2234	0,0322
	<i>Cte.</i>	$C_{t-1}$	$Rd_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.3	C.R. t G.E.	-75,4026 - 2,0603 1,8824 4,3117 0,7246	-2,9135 -1,0653 0,0442	0,7661	9,8281	2,1054	0,2452	-0,0027
	<i>Cte.</i>	$C_{t-1}$		$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.4	C.R. t G.E.	-98,8299 - 3,3462 1,8789 4,2628		0,7219	18,1714	2,0949	0,2674	
	<i>Cte.</i>	$SP_{t-1}$		$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.5	C.R. t G.E.	-28,5488 - 2,6255 0,3672 5,2092		0,7949	27,1359	1,5307	0,2296	

CUADRO 11. Superficie cultivada en la provincia de Córdoba (Cont.)

	Cte.	$SP_{t-1}$	$PP_t$	$R^2$	F	V	U	M
2.6	C.R. t G.E.	-39,268 - 3,8985 6,6730	0,4042 6,6730	0,8641	44,5296	1,7505	0,1869	
	Cte.	$S_{t-1}$	$V_{t-1}$	$R^2$	F	b	U	M
2.7	C.R. t G.E.	6,9076 1,5137 5,2363	0,9308 5,2363	0,7966	27,4189	0,9321	0,2287	
	Cte.	$PP_{t-1}$	$SP_t$	$R^2$	F	V	U	M
2.8	C.R. t G.E.	-42,1328 - 1,1411 0,00015	0,3489 0,0812 0,00015	0,4036 6,1375 0,8519	19,1084	1,7099	0,1868	0,0122
	Cte.	$S_{t-1}$	$R^2$	F	b	U	U	M
2.9	C.R. t G.E.	17,787 1,0786 0,7959	0,9304 5,0336 0,7959	-0,1572 -0,6888 0,0149	0,8115	12,9176	0,7149	0,2201
	Cte.	$SP_t$	$R^2$	F	V	U	U	M
2.10	C.R. t G.E.	-32,1441 - 0,7391 0,7824	0,3665 4,7876 0,7824	0,4388 0,0858 2,5·10 <sup>-4</sup>	0,7952	11,6476	1,5182	0,2295
	Cte.	$SP_t$	$R^2$	F	V	U	U	M

CUADRO 11. Superficie cultivada en la provincia de Córdoba (Cont.)

	<i>Cte.</i>	$C_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.11	C.R. t G.E.	— 8,8145 — 3,5318 4,0944	0,7364	16,7645	2,324	0,0992	
	<i>Cte.</i>	$SP_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.12	C.R. t G.E.	— 3,9717 — 3,2529 4,4051	0,7638	19,4047	1,3496	0,0939	
	<i>Cte.</i>	$SP_1$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.13	C.R. t G.E.	— 5,1789 — 4,8396 6,1539	0,8632	37,8705	1,4723	0,0714	
	<i>Cte.</i>	$S_{t-2}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.14	C.R. t G.E.	1,0130 13,0652 5,9953	0,8569	35,9442	1,5932	0,0731	
	<i>Cte.</i>	$S_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>b</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
2.15	C.R. t G.E.	0,8297 7,7530 5,8476	0,8507	34,1945	—0,7885	0,0746	

CUADRO 11. Superficie cultivada en la provincia de Córdoba (Cont.)

		$C_{t-1}$	$R^2$	F	V	U	M
2.16	C.R. t G.E.	— 0,2948 — 3,7911 4,4592	0,7682	19,885	2,2965	0,2977	
2.17	C.R. t G.E.	— 0,0990 — 2,8789 4,4543	0,7678	19,8412	1,2078	0,2979	
2.18	C.R. t G.E.	— 0,1256 — 4,5561 6,5180	0,8762	42,485	1,1340	0,2175	
2.19	C.R. t G.E.	0,0234 4,7173 9,4058	0,9365	88,4700	2,8946	0,1558	
2.20	C.R. t G.E.	0,0317 3,6611 4,5577	0,7759	20,7726	-0,1127	0,2927	

CUADRO 12. Superficie cultivada en la provincia de Sevilla

	<i>Cte</i>	$C_{t-1}$	$PP_t$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.1	C.R. t G.E.	5,0381 6,8934 0,8454	2,977 0,2566 0,0012	0,8754	24,6041	2,3067	0,1708	0,0288
	<i>Cte</i>	$C_t$	$PP_t$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.2	C.R. t G.E.	5,8493 6,7519 0,8408	1,2080 0,1019 0,0002	0,8709	23,6089	1,5924	0,1739	0,0298
	<i>Cte</i>	$SP_{t-1}$	$PP_t$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.3	C.R. t G.E.	1,0338 6,5935 0,8354	7,8756 0,6581 0,0084	0,8655	22,5187	1,2060	0,1775	0,0216
	<i>Cte</i>	$S_{t-2}$	$PP_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.4	C.R. t G.E.	1,0948 8,7867 0,8893	7,6226 0,8226 0,0079	0,9193	39,9068	1,4939	0,1374	0,0222
	<i>Cte</i>	$S_{t-2}$	$PP_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.5	C.R. t G.E.	0,7737 4,2378 0,6689	-13,2091 -1,1496 0,0492	0,7393	9,9247	1,1475	0,2471	0,0212

CUADRO 12. Superficie cultivada en la provincia de Sevilla (Cont.)

	<i>Cte.</i>	$S_{t-1}$	$PP_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>b</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.6	C.R. t G.E.	79,383 1,1462	0,8674 7,0481 0,8148	-6,6244 -0,8576 0,0121	0,8852	26,9839	0,6589	0,1640 0,0583
3.7	C.R. t G.E.	-290,657 - 5,7604	5,0661 7,4591	0,8743	55,639	2,3168	0,1716	
3.8	C.R. t G.E.	-359,885 - 5,9331	5,8644 7,3397	0,8707	53,8713	1,5713	0,1740	
3.9	C.R. t G.E.	20,6621 2,0187	0,8851 7,4197	0,8731	55,0526	1,3364	0,1724	
3.10	C.R. t G.E.	- 88,3551 - 4,5296	1,104 9,0812	0,9116	82,4689	1,2982	0,1439	

CUADRO 12. Superficie cultivada en la provincia de Sevilla (Cont.)

	<i>Cte</i>	$SP_{t-1}$	$R^2$	<i>F</i>	<i>V</i>	<i>U</i>	<i>M</i>
3.11	C.R. t G.E.	— 65,9031 — 2,9437 6,9286	0,8572	48,0064	1,1333	0,1829	
3.12	C.R. t G.E.	— 3,8953 — 4,5328 6,6544	0,8470	44,2815	1,6756	0,0718	
3.13	C.R. t G.E.	— 3,1971 — 3,7597 5,9046	0,8133	34,8646	1,4191	0,0794	
3.14	C.R. t G.E.	— 11,9295 — 6,2764 7,3256 7,2330	0,8674	52,3165	1,9422	0,0669	
3.15	C.R. t G.E.	— 9,3967 — 4,9185 6,011 5,8705	0,8116	34,4635	2,1305	0,0797	